Ergebnisse der Fledermaus-Beringung in Nordspanien

von E. BALCELLS R., Barcelona

Seit dem Jahre 1959 werden in Spanien von der „Seccion de Fisiologia animal" unter der Schirmherrschaft der Universität Barcelona Fledermäuse beringt. Die aus Aluminium hergestellten Fledermausklammern sind von goldgelber Farbe, so daß sie sich von den aluminiumfarbigen französischen unterscheiden. Sie tragen neben einer laufenden Nummer die Aufschrift „Universidad Barcelona" und werden nach der von Eisentraut eingeführten Methode um den Unterarm gelegt.

Den in diesem Beitrag ausgewerteten Ringfundergebnissen liegen 3500 Beringungen zugrunde. Folgende Arten wurden beringt:

Langflügelfledermaus *(Miniopterus schreibersi)*
Große Hufeisennase *(Rhinolophus ferrumequinum)*
Mittelmeerhufeisennase *(Rhinolophus euryale)*
Kleine Hufeisennase *(Rhinolophus hipposideros)*
Großes Mausohr *(Myotis myotis)*
Fransenfledermaus *(Myotis nattereri)*
Langfußfledermaus *(Myotis capaccinii)*
Breitflügelfledermaus *(Eptesicus serotinus)*

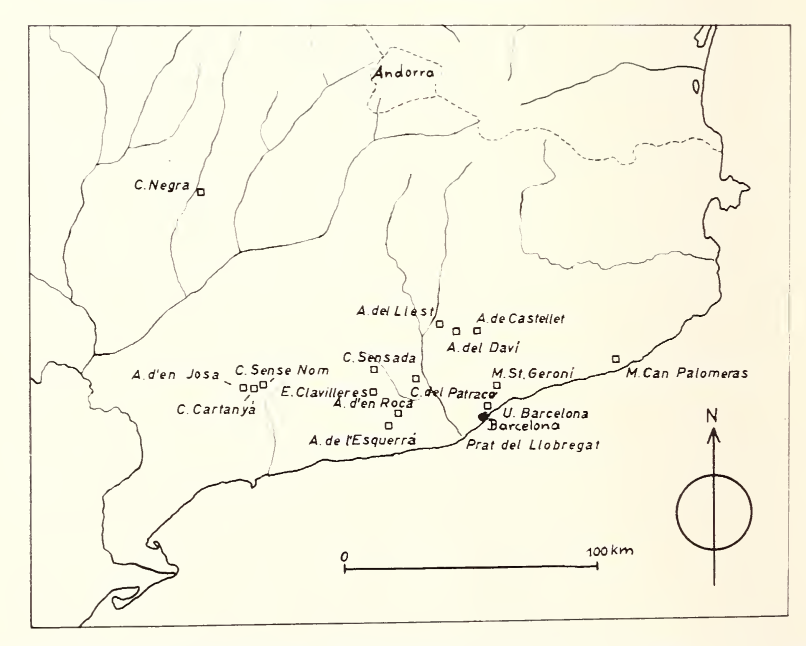


Abb. 1. Geographische Lage der auf Fledermäuse kontrollierten Bergwerkstollen und Höhlen im Raum Barcelona/Spanien.

Unsere Untersuchungen konzentrieren sich bisher auf den nordöstlichen Teil der Iberischen Halbinsel. In planmäßigen Beringungen soll hier zunächst das Migrationsverhalten der in diesem Raum ansässigen Chiropteren unter besonderer Berücksichtigung von *M. schreibersi* erforscht werden. Auf insgesamt 50 Exkursionen haben wir in den ersten drei Jahren des Bestehens der Zentrale an 15 verschiedenen Stellen beringt (Abb 1).

Die meisten Fledermäuse wurden von uns selbst bzw. von Mitgliedern der Speläologenvereinigung wiedergefangen. Weitere Rückmeldungen verdanken wir der Bevölkerung. Gerade diese letztgenannten Ringfunde sind für uns von besonderer Bedeutung, weil sie aus Nichthöhlenquartieren stammen und daher besondere Hinweise zur Lösung des Migrationsverhaltens der spanischen Fledermäuse geben können.

Langflügelfledermaus *(Miniopterus schreibersi)*

Mit 2906 beringten Tieren nimmt die Langflügelfledermaus bei unseren Untersuchungen einen breiten Raum ein. Unter den 817 bisher vorliegenden Rückmeldungen sind einige Dutzend, die wir der einheimischen Bevölkerung verdanken; 20 von unseren beringten Tieren wurden von französischen Beringern beobachtet, also in Frankreich wiedergefangen. Anderer-

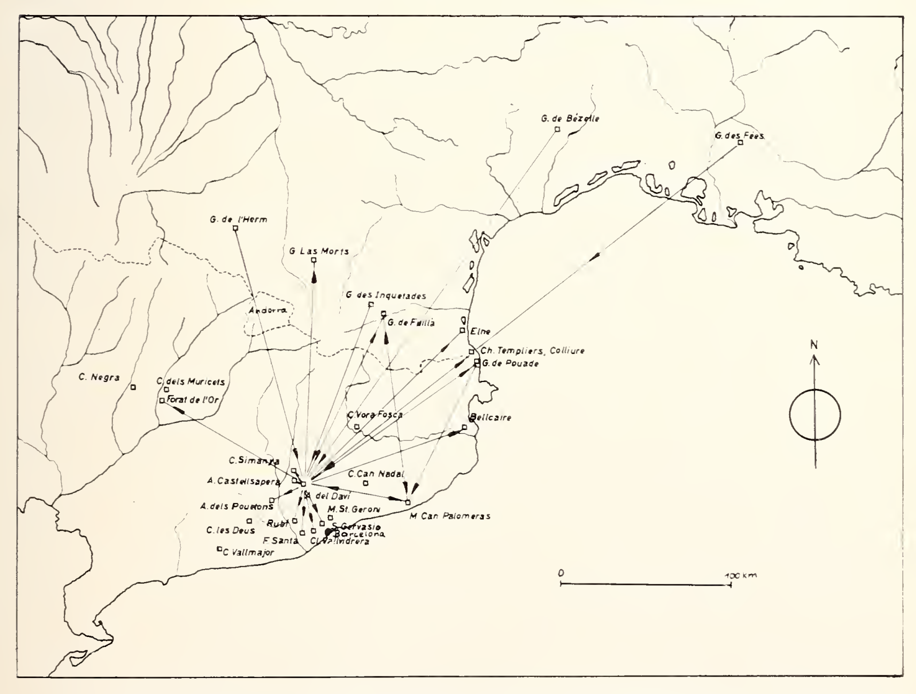


Abb. 2. Überblick über die Wanderungen der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*) im nordspanisch-südfranzösischen Raum mit dem Beringungszentrum „Avenc del Davi". Die Pfeile zeigen die Wanderrichtung vom Ort der Beringung zum Wiederfundplatz an.

seits erhielten wir Belege über 74 Tiere, die durch Mitarbeiter des Pariser Museums in Frankreich beringt und in Spanien wiedergefunden wurden.

In unserem nordspanischen Untersuchungsgebiet konnte *Miniopterus* bis jetzt an 17 Stellen nachgewiesen werden. Einen Überblick über die geographische Lage sowie die Migrationsbewegungen vermittelt Abb. 2. Bevor wir auf die uns hier besonders interessierenden Migrationen dieser Population näher eingehen, sei zunächst ein Überblick über die Besonderheiten der einzelnen Aufenthaltsorte gegeben. Es konnten zwar bisher nur in einigen dieser Quartiere beringte Langflügelfledermäuse nachgewiesen werden, aber dennoch glauben wir annehmen zu müssen, daß die Insassen der meisten auf der Karte verzeichneten Quartiere miteinander in Verbindung stehen. Nur in einigen Fällen (Cova de Vallmajor, Cova Les Deus) halten wir einen „Austausch" für sehr unwahrscheinlich.

Die folgende Einteilung gibt den gegenwärtigen Stand unseres Wissens wieder. Eine endgültige Gruppierung ist jedoch erst nach Vorliegen weiterer Wiederfunde möglich.

Nach den bisherigen Untersuchungen lassen sich 5 Quartiertypen unterscheiden:

A. Übergangsquartiere während der Herbst- (und Winter-?) wanderungen

1. „Cloaca de Vallvidrera" (Barcelona): Verbindung mit „Avenc del Davi" durch Ringfunde bestätigt.
2. „Cueva de Can Nadal": Verbindung zu anderen Quartieren möglich.
3. „Mina de Can Palomeras": Umfangreiche alte Bergwerke (oder Höhlen). Einige Gänge darin haben große jährliche Temperaturschwankungen (8° im Winter, 14° im Sommer). Winterschlaf nur an den wenigen feuchten Stellen möglich.
4. „Elne" (Roussillon/Frankreich); In einem Haus.

B. Einzelwinterquartiere (*M. schreibersi* fast stets mit zahlreichen *Rh. ferrumequinum* und *euryale* vergesellschaftet).

Möglicherweise müssen diese Quartiere zu A gestellt werden.

1. „Mina de Can Palomeras": Ganzjährig besetzt.
2. „Mina de Sant Geroni de la Murtra": Austausch zwischen Quartieren (B 1 und 2) sehr wahrscheinlich.
3. „Cova Simanya": Verbindungen zu „Avenc del Davi" nachgewiesen.

C. Massenwinterquartiere

1. „Avenc del Davi": Konstante Jahrestemperatur von 7°. 1961 wurden hier ausnahmweise 2—3 Langflügelfledermäuse auch im Sommer festgestellt.
2. „Grotte Fuilla": In milden Wintern können hier zahlreiche Langflügelfledermäuse überwindern.
3. Grotte de Cabrespine (Aude, Frankreich).

D. Übergangsquartiere während der Frühjahrswanderungen

1. Haus in Rubi.
2. „Font Santa".
3. Haus in San Gervasio (Vorstadt von Barcelona).
4. Haus in Belcaire (Gerona).
5. „Avenc Castellsapera".
6. „Avenc dels Pouetons".
7. „Cova Simanya".

E. Frühjahrs- und Sommerquartiere (Wochenstuben in den meisten Fällen nicht nachgewiesen)

1. „Cova les Deus" (18—20° Sommertemperatur).
2. „Cove de Vallmajor" (17° Sommertemperatur): Die Insassen beider Höhlen

stehen mit der nördlich sich anschließenden „Avenc-del-Davi-Population" offenbar nicht in Verbindung.

3. „Mina de Can Palomeras): Eine Wochenstube befindet sich sehr wahrscheinlich in den wärmeren Räumen mit konstanter Temperatur. Die Temperatur beträgt in dem kleineren Raum 17°; der große Raum hat eine Wintertemperatur von 11° und eine Sommertemperatur von 15,5 und mehr Grad.
4. „Cova Vora Fosca": Wahrscheinlich ein Wochenstubenquartier. Im Winter von einigen *Rhinolophus* besetzt.
5. „Forat de L'Or": Eine Verbindung mit dem „Avenc del Davi" durch Wiederfunde am 29. 8. 61 nachgewiesen. Sehr wahrscheinlich findet auch ein Austausch mit Insassen der beiden Höhlen „Cova dels Muricets" und „Cova Negra" statt.
6. „Grotte de L'Herm".
7. „Grotte Las Morts".
8. „Grotte de Fuilla" (?).
9. „Grotte de Bézelle".
10. „Château des Templiers" (Colliure)
11. „Grotte de Pouade".
12. „Grotte des Fées".
13. „Grotte des Inquetades".
14. „Grotte de la Pierre de Lys". (Die Grotten E 6—14 liegen in Frankreich.)

Avenc del Davi, Abgrund im Katalonischen Vorküsten-Gebirgssystem, ist ein Massenwinterquartier und zieht Langflügelfledermäuse aus einem großen Teil Nordostspaniens und darüber hinaus aus Teilen Südfrankreichs an. Sein Einzugsgebiet reicht im Nordosten bis weit nach Frankreich (Grotte des Fées 350 km NE, Grotte de Bézelle 228 km NE). Die Sommerquartiere — darunter nachweislich auch Wochenstuben — dieser Population verteilen sich denn auch radial nach allen Seiten, wobei offenbar der Sektor NE bevorzugt beflogen wird. Die meisten der unter Gruppe D aufgeführten Quartiere dienen *Miniopterus* nur vorübergehend als Aufenthaltsort (möglicherweise nur bei Kälterückfällen im Winterhalbjahr). In weiteren Untersuchungen muß geklärt werden, ob nicht die Quartiertypen A und D typische Herbst- und Frühjahrsaufenthaltsorte sind, die während der Zeit der Saisonwanderungen bevorzugt werden.

Einige Höhlen, z. B. „Mina de Can Palomeras", sind ganzjährig besetzt. Es handelt sich hier stets um solche mit ausgedehnten Gangsystemen und ungleicher Temperaturverteilung. Winterhangplätze weisen mit 7—8° tiefere Temperaturen als die Sommerquartiere auf (über 15°). Auf der Karte sind die Direktverbindungen zwischen den Beringungs- und Wiederfundorten durch Pfeile signiert. Daraus könnte der Schluß gezogen werden, daß die Hochpyrenäen auf kürzestem Wege überflogen werden. Sehr wahrscheinlich trifft dies jedoch nicht zu, denn dieser Gebirgszug mit seinen hohen Gipfeln dürfte für die thermophile Langflügelfledermaus ein kaum zu überwindendes Hindernis darstellen. Daher ist die Hypothese, wonach die Fledermäuse des „Avenc del Davi" die Pyrenäen an der spanischen Ostküste umfliegen oder zumindest an ihrem Ostrand (etwa an dem Pass „Le Pertus") überqueren, wenn sie im Frühjahr zu ihren Sommerquartieren zurückkehren, nur zu berechtigt. Auch französische Fledermausforscher bestätigen diese Ansicht.

Wie bereits erwähnt, steht einem weit nach Frankreich reichenden Einzugsgebiet im Nordosten ein verhältnismäßig kleiner Raum südlich von „Avenc del Davi" gegenüber. Eine Verbindung von diesem Winterquartier zu den Höhlen „Vallmajor" und „Las Deus" (Abb. 2), die beide im Sommer stark besetzt sind (Wochenstuben?), ist bisher nicht nachgewiesen. Das durch Wiederfunde belegte Einzugsgebiet reicht vielmehr im Süden nur bis zum Tal des Llobregat und in die Ebene von Barcelona. Möglicherweise bildet das trockene Karstmassiv von Garraf, das sich zwischen „Avenc del Davi" und die beiden vorgenannten Sommerquartiere schiebt, für *Miniopterus* ein unüberwindbares Hindernis.

Nach Westen erstreckt sich das Einzugsgebiet der „Davi-Population" nach unserer gegenwärtigen Kenntnis bis zu den Sommerquartieren von Montsec (Forat de l'Or). Cova Simanya, Avenc Castellsapera und Avenc Pouetons werden möglicherweise nur während der Zugzeit im Herbst und Frühjahr aufgesucht.

Zwischen dem im Sant Llorens Massiv (im katalonischen Vorküsten-Gebirgssystem) gelegenen „Davi-Winterquartier" und der 50 km entfernten Mittelmeerküste schiebt sich als einziges Gebirge das tiefer gelegene Katalonische Küsten-System ein. Die geographische Lage des Avenc del Davi mag dazu geführt haben, daß das Einzugsgebiet des überwiegenden Teils dieser Winterschlafgesellschaft östlich bis nordöstlich liegt. 90 % haben ihre Sommeraufenthaltsorte in diesem Sektor, während nur 6 % nach Südwesten und 4 % nach Ariège und Französisch-Cerdaña (Grotte Fuilla, Abb. 2) fliegen.

Wie aus Karte 2 hervorgeht, nimmt die Zahl der aus dem Bereich der französischen Mittelmeerküste nach Davi wandernden *Miniopterus* mit zunehmender Entfernung ab. Ob das auch für die nördlich der Pyrenäen in Höhlen beringten zutrifft, müssen weitere Untersuchungen klären.

Besondere Aufmerksamkeit galt der Frage, ob die Langflügelfledermäuse die Pyrenäenkette überfliegen oder den Umweg über das mediterrane Küstengebiet machen. Für ein Umfliegen dieses Hochgebirges lassen sich einige Anhaltspunkte anführen: Verbindungen zwischen den französischen Roussillon-Höhlen und der spanischen „Mina de Can Palomeras" sind nachweislich vorhanden. Außerdem wurde ein in der „Grotte de Fuilla" beringtes Tier wenige Tage danach erst in Palomeras und dann auch in Davi gefangen (vgl. S. 41). Ferner berichtete Aellen/Genève auf dem IV. Franz. Kongreß für Speläologie (1962), daß nach Aufzeichnungen von Ornithologen etwa 15 Fledermausarten an einem 2000 m hohen Paß in den Alpen festgestellt worden sind (Balcells 1962 c). Das Fehlen von *Miniopterus* führt Aellen darauf zurück, daß Langflügelfledermäuse Hochgebirge meiden.

Beobachtungen im Winterquartier

In dem Massenwinterquartier „Avenc del Davi" treffen die ersten Langflügelfledermäuse Ende Oktober ein; die Zahl der Überwinterer nimmt bis Dezember stark zu, erreicht aber erst in der 2. Hälfte des Januar ihren höchsten Stand. Anfangs überwiegen die Weibchen; erst gegen Jahresende ist der Anteil der Geschlechter gleich groß. Nach unseren Ermittlungen suchen adulte Weibchen und Jungtiere dieses Ruhequartier zuerst auf. Möglicherweise sind es noch nicht geschlechtsreife Jungtiere, die Davi im Frühjahr zuletzt verlassen.

Das Durchschnittsgewicht der Weibchen ist nach Ankunft im Winterquartier zunächst größer als das der Männchen. Es scheint, daß sich dieses Verhältnis später zugunsten der Männchen verschiebt, um dann von November bis Februar bei beiden Geschlechtern konstant abzunehmen. In den letzten Wochen ihres Aufenthalts (18. 2.—7. 3.) nimmt das Durchschnittsgewicht besonders stark ab.

Miniopterus schreibersi kann während der Wintermonate ausgedehnte Flüge unternehmen. Derartige „winter movements" ergaben sich z. B. aus Beobachtungen im Jahre 1961. Am 4. Januar wurden einige *Miniopterus* in Can Palomeras gefangen, die 7 Tage vorher in der Fuilla-Höhle von Herrn Salvaire beringt worden waren. Andere flogen von Fuilla bis Davi (22. 1. und 19. 2.). Eine Langflügelfledermaus konnte sogar hintereinander erst in Fuilla, dann in Can Palomeras und schließlich in Avenc del Davi kontrolliert werden. Sie hatte demnach, offenbar um nach Davi zu kommen, die Pyrenäen auf der Ostseite umflogen. Im Januar haben wir wiederholt Langflügelfledermäuse von Roussillon und Ariège in Avenc del Davi angetroffen. Möglicherweise stellen alle diese „winter movements" bei den nördlich der Pyrenäen „beheimateten" *Miniopterus* eine Flucht vor absinkenden Temperaturen innerhalb der Ruhequartiere dar.

Die Winterquartiertreue der *Miniopterus* in Avenc del Davi scheint sehr groß zu sein. 50 % der gesamten Wiederfunde sind von Tieren, die im gleichen Winterquartier in den vorhergehenden Jahren beringt wurden; 296 kehrten nachweislich in zwei und 17 in drei aufeinanderfolgenden Wintern zurück. In Wirklichkeit ist der Prozentsatz der winterquartiertreuen Tiere besonders in den beiden letzten Jahren (1961—1962) jedoch viel höher zu veranschlagen, da nicht alle Hangplätze dieses umfangreichen Höhlensystems intensiv genug kontrolliert werden konnten. Vor allem gilt das für den Winter 1959/60. Immerhin machen die Totalwiederfunde nachweislich $^1/_7$ der bisher beringten *Miniopterus* aus, d. h.: 26 % der in Daví (I—III) 1959 beringten Tiere. Der Zeitpunkt des Abflugs aus dem Winterquartier ist nach unseren Beobachtungen von der jeweiligen Frühjahrswitterung abhängig; er lag z. B. 1959 zwischen dem 1. März und 20. April. Am 19. März wurde ein großer Teil der Davi-Überwinterer in Can Palomeras festgestellt. 1961 lichtete sich der Bestand bereits im Februar merklich, während er gleichzeitig in Can Palomeras zunahm. Im folgenden Jahr flog *Minio-*

pterus später ab. Infolge eines Kälteeinbruchs war eine genaue Kontrolle möglich. Einige Tiere müssen vor der hereinbrechenden Kälte in Häusern Schutz gesucht haben, denn nur so läßt es sich erklären, daß ein Tier am 13. 4. aus Rubi, ein anderes einen Tag später aus Bellcaire (Gerona) und ein drittes am 24. 4. aus San Gervasio, einer Vorstadt von Barcelona, von der Bevölkerung zurückgemeldet wurden.

Nach den Erfahrungen, die wir mit Unterstützung französischer Fledermausforscher in den letzten Jahren in Nordspanien machen konnten, dürfte es bald möglich sein, auch in anderen Teilen Spaniens entsprechende Beringungsversuche mit Aussicht auf Erfolg durchführen zu können. Noch sind aber nicht alle Hindernisse aus dem Weg geräumt. So bereitet uns beispielsweise die Durchführung regelmäßiger und genauer Kontrollen von Höhlenquartieren nach wie vor große Schwierigkeiten.

Außer der Langflügelfledermaus wurden in Nordostspanien noch andere Chiropteren untersucht:

Hufeisennasen (Rhinolophidae)

Im Norden der Iberischen Halbinsel sind folgende Hufeisennasen häufig: *Rhinolophus ferrumequinum, Rh. hipposideros* und *Rh. euryale*. Während *euryale* mehr im Flachland und an den Küsten vorkommt, bevorzugt *hipposideros* die Gebirgsregionen und das Landesinnere (vgl. Balcells 1962a). In Spanien sind planmäßige Beringungen bisher noch nicht begonnen worden. Nach den wenigen uns vorliegenden Testversuchen wurden von 106 beringten Großen Hufeisennasen 12 am gleichen Ort einmal und 2 zweimal wiedergefunden, desgleichen von 123 Mittelmeer-Hufeisennasen 6 einmal am Beringungsort und eine zweimal. Wiederfunde markierter *Rhinolophus hipposideros* liegen bisher nicht vor.

Fransenfledermaus *(Myotis nattereri)*

Über biologische und biometrische Untersuchungen an einer Wochenstubenkolonie der Fransenfledermaus in dem „Avenc del Castellet de Dalt" liegt bereits eine Veröffentlichung vor (Balcells 1956). Der Geburtstermin der Jungen fiel 1954 in die Zeit von Ende Mai bis Mitte Juni. Im Winter ist dieses Höhlenquartier unbesetzt. Einzelüberwinterer wurden zwar in der „Cova de la Sensada" festgestellt, doch handelt es sich dabei nicht um Individuen dieser Wochenstube. Wo diese überwintern, konnte noch nicht geklärt werden.

Mausohr *Myotis myotis)*

Einige Mausohren haben wir in dem verlassenen Bergwerk „Can Palomeras" beringt, wo sich auch eine *myotis*-Wochenstube befindet.

Langfußfledermaus (*Myotis capaccinii*)

Die mittelmeerländische Langfußfledermaus gehört zu den seltenen Arten Spaniens. Im Nordosten des Landes trifft man sie vereinzelt zwischen großen Ansammlungen von *Miniopterus* an. Bisher konnten nur 2 Tiere beringt werden.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Einzelne Breitflügelfledermäuse haben wir wiederholt im Bereich der Llobregatmündung festgestellt. So fliegt, um ein Beispiel zu nennen, *serotinus* alljährlich im Frühling bei Einbruch der Nacht vom Schutzgebiet „Coto Africa" aus in einzelnen Stücken zu den nahe gelegenen Jagdgründen in den Marschfeldern. Ein Sommerquartier befindet sich in der Nähe von „Coto Africa" in einem unzugänglichen Dachstuhl eines Landhauses. Von hier wurde einmal ein Männchen entnommen und in der Universität Barcelona wieder freigelassen. Ein Jahr später fand man dieses Ringtier frischtot vor dem *serotinus*-Quartier wieder. Es bestätigt sich hier das für mitteleuropäische Populationen nachgewiesene Heimkehrvermögen dieser Art (H a v e k o s t und R o e r).

Zusammenfassung

Seit 1959 werden in Nordspanien planmäßige Fledermausberingungen vor allem an der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*) durchgeführt. Aus Wiederfunden größtenteils im Massenwinterquartier „Avenc del Davi" im Zentrum der Provinz Barcelona beringter sowie aus Rückfunden französischer *Miniopterus* geht hervor, daß sich das Einzugsgebiet dieser Überwinterer über ein Gebiet erstreckt, das sich im Nordosten bis zu 350 km ausdehnt (Abb. 2), während es im Süden kaum über das Barcelonagebiet hinauszureichen scheint. Anzeichen sprechen dafür, daß *Miniopterus* das Hochgebirge nicht überfliegt, sondern im Bereich der Mittelmeerküste umfliegt, wobei dem Bergwerksstollen „Mina de Can Palomeras" möglicherweise die Bedeutung eines wichtigen Zwischenquartiers auf dem Wege vom bzw. zum Massenwinterquartier „Avenc del Davi" zukommt.

Die ersten Überwinterer treffen Ende Oktober in Davi ein; bis Ende Dezember nimmt ihre Zahl stark zu. Die Tatsache, daß aber erst in der 2. Januarhälfte der maximale Bestand erreicht wird, läßt darauf schließen, daß auch während der Wintermonate regelmäßig ein Quartierwechsel stattfindet. Ob diese nordostspanische *Miniopterus*-Population regelmäßig zwischen Winterruhe- und Sommer-(Wochenstuben-)quartieren hin- und herpendelt, also Saisonwanderungen durchführt, ist nach den vorliegenden dreijährigen Untersuchungsergebnissen wahrscheinlich.

Schrifttum

Anonymus (1951): Catálogo espeleológico de Guipuzcoa. Munibe 1951, p. 81, San Sebastián.

B a l c e l l s , E. (1956): Estudio biológico y biométrico de *Myotis nattereri (Chirop. Vespertilionidae)*. P. Inst. Biol. Apl., XXIII, 37—81, Barcelona.

— (1961): Las moscas ápteras (*Nycteribiidae*) de los murciélagos cavernícolas del Norte Central ibérico, con un resumen descriptivo de la biologia del grupo. Munibe (1961), 144—154, San Sebastián.

— (1962 a): Murciélagos del Norte-Central español. Bul. „Sancho El Sabio", Vitoria (im Druck).

— (1962 b): Nuevos datos faunísticos de murciélagos y nicteríbidos del pais vasconavarro: Campaña de 1961. Munibe, San Sebastián (im Druck).

— (1962 c): Migration en Espagne des miniopteres français. Spelunca (Memoires, Congrés de Belfort), 2, 93—99.

Balcells, E., und Gracia, J. (1963): Murciélagos cavernícolas del Pais Vasco-Navarro: Campaña 1958—60. Speleon, Oviedo XIV, p. 33—63.

Eisentraut, M. (1960): Die Fledermausberingung, ihre Entwicklung, ihre Methode und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung. Bonn. Zool. Beitr., Sonderheft, **11**, 7—21.

Havekost, H. (1960): Die Beringung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus Schreber*) im Oldenburger Land. Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft **11**, 222—233.

Morales-Agacino, E. (1941): Sobre la técnica del anillamiento en los muciélagos. Publ. Inst. Zool. Augusto Nobre, 5, 14 pp., Porto.

Roer, H. (1960): Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung und Literaturübersicht. Bonn. Zool. Beitr. Sonderheft, **11**, 243—263.